

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 63087223 A

(43) Date of publication of application: 18.04.1988

(51) Int. Cl. B29D 11/00

G02B 1/04, G02B 1/10

(21) Application number: 61232786

(22) Date of filing: 30.09.1986

(71) Applicant: HOYA CORP

(72) Inventor: SAKAMOTO TAKESHI

(54) PLASTIC LENS AND ITS MANUFACTURE

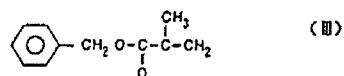
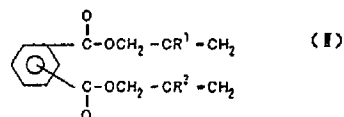
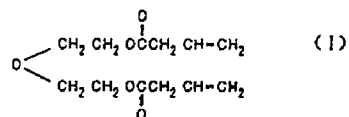
(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a lens excellent in adhesion to a cured film layer having properties of shock resistance, abrasion resistance, hot-water resistance and medicine resistance by laminating a primer layer composed of polyurethane resin, the cured layer composed of silicon resin, and a reflection preventing layer made by the deposition of inorganic substance, on a plastic lens.

CONSTITUTION: A plastic lens having a terpolymer shown by formulas (I), (II), (III) as its main components is coated with polyurethane resin solution such that the film thickness becomes 0.01W30μm, and then the primer layer having been heat treated, is applied thereonto. Next, a cured layer made of silicon family resin is provided thereon. Further, a reflection preventing film of single or multiple layer made by the deposition of inorganic substance is molded on said surface. Metallic

oxides such as SiO₂, SiO, ZrO₂, Al₂O₃, TiO₂, Sb₂O₃, Sb₂O₅ and tantalum oxide, and the fluoride such as MgF₂, etc. are used for molding the reflection preventing film.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio



(ここで R¹、R² は水素またはメチル基を認む。)

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-87223

⑤ Int.Cl.⁴B 29 D 11/00
G 02 B 1/04
1/10

識別記号

庁内整理番号

6660-4F
7915-2H
A-8106-2H

④ 公開 昭和63年(1988)4月18日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全8頁)

⑬ 発明の名称 プラスチックレンズ及びその製造法

⑭ 特 願 昭61-232786

⑮ 出 願 昭61(1986)9月30日

⑯ 発 明 者 坂 本 武 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

⑰ 出 願 人 ホーヤ株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号

⑱ 代 理 人 弁理士 浅 村 皓 外2名

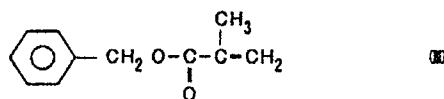
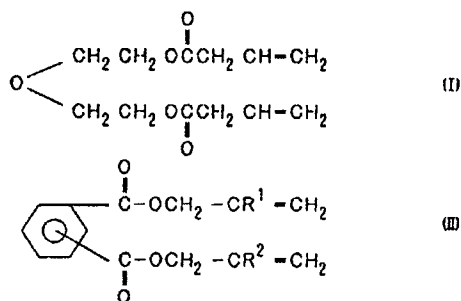
明 細 書

1. 発明の名称

プラスチックレンズ及びその製造法

2. 特許請求の範囲

(I) 下記式(I)、(II)、(III)の三元共重合体を主成分とするプラスチックレンズ上に膜厚が0.01~30μmになる様にポリウレタン樹脂溶液を塗布、加熱処理したプライマー層をほどこし、続いてシリコン系樹脂よりなる硬化層をもうけ、さらにその表面に、無機物質の蒸着による単層又は多層の反射防止膜を形成して得られるところのプラスチックレンズ。



(ここでR¹、R²は水素またはメチル基を表わす。)

(II) ポリウレタン樹脂が、アルキレングリコール、ポリアルキレングリコール、ポリ(アルキレンアジペート)、ポリ-ε-カプロラクトン、ポリブタジエン、ポリ(アルキレンカーボネート)及びシリコンポリオールからなる群より選ばれた少なくとも1種のジオールと、ジイソシアネートから得られるポリウレタン樹脂である特許請求の範囲第1項記載のプラスチックレンズ。

(III) プラスチックレンズ上に膜厚が0.01~30μmになる様にポリウレタン樹脂溶液を塗布、加熱処理したプライマー層をほどこし、続いてシリコン系樹脂よりなる硬化層をもうけ、さらにその表面に、無機物質の蒸着による単層又は多層の

反射防止膜を形成することを特徴とするプラスチックレンズの製造法。

(4) プライマー層を形成する際に、実質的に重合及び／又は架橋反応を行なわない特許請求の範囲第3項記載のプラスチックレンズの製造法。

3. 発明の詳細な説明

〈産業上の利用分野〉

本発明はプラスチックレンズ及びその製造法に関する。更に詳細には、優れた耐衝撃性、耐摩耗性、耐熱水性、耐薬品性、硬化被膜層との密着性などの特性を有し、米国FDA規格を満足するプラスチックレンズ、及びプラスチックレンズ上にポリウレタン樹脂溶液を塗布してプライマー層を設けることを特徴とする工業的に優れたプラスチックレンズの製造法に関する。

〈従来の技術〉

プラスチックレンズは軽量、耐衝撃性、易加工性、染色性などの長所があり、光学材料、とりわけ眼鏡レンズの分野で近年急速に普及しつつある。さらに、表面硬度が不十分のために傷がつきやす

反射防止膜において著しい。とりわけ、この2者の膜を同時に施したプラスチックレンズにおいてはその耐衝撃性の影響はいつそう顕著となり、さらに改善が望まれる。

一方、プライマーコートによる表面改質の先行技術としては、例えば、プライマー組成物としてエポキシ化合物を用いる方法（特開昭60-214301）、アクリル系および／またはメタクリル系化合物と芳香族ビニル化合物を主成分とするプライマー組成物を用いる方法（特開昭60-214302）、アクリルポリオールと多官能有機イソシアネート化合物からなるプライマー組成物を用いる方法（特開昭61-114203）などがある。

〈発明の解決しようとする問題点〉

コーティングによる表面硬度向上及び反射防止などの表面改質における問題点の一つにプラスチックレンズの長所である耐衝撃性の低下があり、プライマーを用いてシリコン系硬化膜を施し、さらに無機の反射防止膜を施したプラスチックレン

ズと言った欠点の改良あるいは像や物体のチラツキの原因となる表面反射を抑えることでレンズに高付加価値を付与することを目的とした表面改質が既に数多く提案され、それによつてますますプラスチックレンズの市場は拡大しつつある。例えば、前者の表面硬度の改善についてはシリコン系硬化膜をもうけて表面硬度の向上をはかる方法、後者の表面反射改善では無機物をレンズ表面に蒸着し反射防止膜とする方法がある。また、レンズ基材にまずシリコン系硬化膜を施し、さらに引きつづいて無機の反射防止膜をもうけることで高硬度かつ反射防止能の有るプラスチックレンズも提供されている。また、このシリコン系の硬化膜とレンズ基材との密着性が以前は大きな課題であったが、プラズマ照射などのエッチング処理やレンズ基材とシリコン系硬化膜の間にプライマー層をもうける等の表面改質を行うことによつて解決されつつある。しかし、シリコン系硬化膜や無機の反射防止膜を設ける場合にはプラスチックレンズの耐衝撃性を低下させる懸点があり、特に無機の

ズにおいてもこの問題は解決されていない。そのために、プライマーの有無にかかわらず、プラスチックの素材により異なるがシリコン系硬化膜及び無機の反射防止膜の施された多くのプラスチックレンズは米国FDA規格によるメガネレンズの耐衝撃性テストを合格させるためにマイナスレンズの場合、レンズの中心厚を厚くすることが好ましい。しかし、このことはレンズのコバ厚を増大させ、レンズが重くなるなどの原因となり、外観が損なわれ、実用上も好ましくない。また、プライマーを用いた方法につき、以下に具体例を示し、さらに詳細に問題点を指摘する。

特開昭60-214302に開示されている方法ではプライマー層形成のためにエマルジョンを用いている。しかし、エマルジョン配合には水を使用するため、プライマーの乾燥時に水の残留や乾燥時間に長時間を要する等の問題がある。また、プラスチックレンズ基材にシリコン系硬化膜さらに無機の反射防止膜を施した場合、密着性は良好であるが耐衝撃性は劣り、レンズの中心厚が

2. 0mm未満では米国FDA規格を満足させるのは困難である。

特開昭60-214301に開示されているプライマー層はエポキシ化合物を用いている。しかし、このプライマーは溶剤を蒸発させる乾燥だけでなく、重合反応を併うため硬化時間に長時間を要する。

また、このプライマーを用いてシリコン系硬化膜を施し、さらに無機の反射防止膜をもうけたプラスチックレンズは耐薬品性、シリコン系硬化膜とレンズ基材間の密着性向上など優れた特性をもつものの、耐衝撃性は向上されていない。

特開昭61-114203に開示されているプライマーはプラスチックレンズ上においてアクリルポリオールに多官能有機イソシアネート化合物を反応させ硬化している。しかし、イソシアネート化合物を用いるために空気中の水分と反応してプライマー塗布膜に気泡が入りやすく、また作業雰囲気上イソシアネート化合物の濃度は高くすることは好ましくない。また、イソシアネート化合物

物と反応を引き起こす溶剤、例えばメタノール、エタノール、イソプロパノールなどのアルコール系や水等はプライマーの溶剤には好ましくない。これはイソシアネート化合物の一部または全てが、これら溶剤と反応することによってジオールと不活性の化合物に変化するためである。このように、特開昭61-114203の方法では、イソシアネートを用いるため、用いる溶剤に制限がある。また、ポツトライフも反応性のアクリルポリオールと多官能有機イソシアネート化合物が共存するためにあまり長くない。

また、このプライマーを用いてシリコン系硬化膜を施しさらに無機の反射防止膜を施したプラスチックレンズは耐摩耗性、耐薬品性、耐熱水性；耐腐蝕性等の向上は認められるものの、耐衝撃性はあまり向上されていない。また米国FDA規格を満足させるためにはレンズの中心厚を厚くすることを必要とする。

このようにプライマーコートによる方法も耐衝撃性の向上は未だ満足出来ない。

本発明は、このような問題点、欠点を除去するためになされたものであり、プラスチックレンズに対し、シリコン系硬化被膜層を施し、さらに無機の反射防止膜を施した場合に米国FDA規格をパスしかつ中心厚のうすいプラスチックレンズであつて優れた耐摩耗性、耐熱水性、耐薬品性、硬化被膜層との密着性などの特性を有するプラスチックレンズ及びその製造法を提供することである。

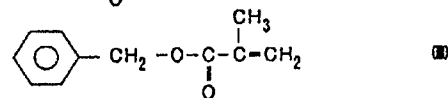
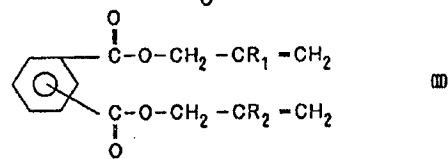
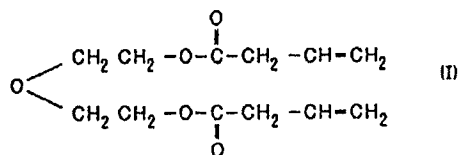
(問題点を解決するための手段)

本発明者らは、前記の目的を達成するために検討を重ねた結果、以下に述べる本発明に到達した。

すなわち、本発明は、プラスチックレンズ上に膜厚が0.01~30μmになる様にポリウレタン樹脂溶液を塗布、加熱処理したプライマー層をほどこし、続いてシリコン系樹脂よりなる硬化膜をもうけ、さらにその表面に、無機物質の蒸着による単層又は多層の反射防止膜を形成して得られるところのプラスチックレンズ及びその製造法である。

本発明で用いるプラスチックレンズは、下記式

(I)、(II)、(III)の三元共重合体を主成分とするプラスチックレンズである。



(ここでR₁、R₂は水素またはメチル基である。)

かかるプラスチックレンズは、例えば、特開昭57-44686に開示されたものを実施することによつて得られる。また、(I)、(II)、(III)以外にも、必要に応じて光安定剤、酸化防止剤等公知の添加物及び共重合可能なモノマーを添加することが可能である。

本発明では、プライマー層を形成するために、ポリウレタン樹脂そのものの溶液をプラスチックレンズに塗布する。

本発明のプライマー組成物として用いるポリウレタン樹脂は熱可塑性樹脂でありジオールとジイソシアネートの分子構造、分子量で物性は決定される。ここでジオールとしては、以下の例が挙げられる。エチレングリコール、1, 2-プロピレングリコール、1, 3-ブタンジオール、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール、ジプロピレングリコール、ジエチレングリコール、などのアルキレングリコール；ポリプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリテトラメチレングリコールなどのポリアルキレングリコール；ポリ（エチレンアジペート）、ポリ（ジエチレンアジペート）、ポリ（テトラメチレンアジペート）、ポリ（ヘキサメチレンアジペート）、ポリ（ネオペンチレンアジペート）などのポリ（アルキレンアジペート）；ポリ-ε-カプロラクトン；ポリ（1, 4-ブ

タジエン）、ポリ（1, 2-ブタジエン）などのポリブタジエン；ポリ（ヘキサメチレンカーボネート）などのポリ（アルキレンカーボネート）；シリコーンポリオール等がある。

ジイソシアネートの例としては、トリレンジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、1, 5-ナフタレンジイソシアネート、3, 3'-ジメチル-4, 4'-ジフェニレンジイソシアネートなどの芳香族系；1, 6-ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、4, 4'-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、1, 3-ビス（イソシアナトメチル）シクロヘキサン、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、など脂肪族系のものがあり、その他公知のジイソシアネートの使用が可能である。

ポリウレタンの製造は公知の方法で可能であり、触媒として各種アミンやジブチルスズジラウレートなどの金属系化合物等が用いられる。

本発明で用いるポリウレタンは伸びが100%

以上のものが好ましく、100%未満では耐衝撃性はあまり向上されない。

プライマー層の膜厚は0.01~30μmで耐衝撃性向上が著しく、特に好ましくは0.05~20μmであり、0.01μm未満では耐衝撃は不十分であり、30μm以上ではレンズに塗布した時の面精度が低下する。

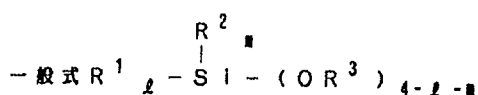
本発明のプライマー組成物は、塗布に適した濃度に希釈されたポリウレタン樹脂溶液として使用するが、希釈に用いられる溶媒は炭化水素、ハロゲン化物、アルコール類、ケトン類、エステル類、エーテル類があり、その他公知の溶剤の使用が可能である。特に好ましくは、トルエン、酢酸エチル、メチルエチルケトン、テトラヒドロフランであるが、これらは単独で用いてもよいし、2種以上の混合溶剤として用いても良い。また、塗布性の改善を目的とした各種レベリング剤あるいは耐候性の向上を目的とした紫外線吸収剤や酸化防止剤さらに染料や顔料、その他膜の性能や機能を高める公知の添加物を併用することができる。

プライマー用組成物の塗布方法はスピナー法、ディッピング法、スプレー法、その他公知の方法の中から適宜選択すればよい。プライマー層を形成するには、本発明で用いられるプライマー組成物を、プラスチックレンズ基材表面に塗布したのち、30°~200℃、好ましくは60℃~150℃の範囲の任意の温度で乾燥すればよい。用いる溶剤により異なるが、1~60分の加熱で所望のプライマー層が形成される。

以上の如く、プライマー層を形成するに際しては、本発明のプライマー組成物は溶剤を蒸発させるのみで、重合や架橋反応を併わないので、被膜形成を短時間に行うことが可能である。また、ポットライフは非常に長い。

またプライマー層を形成する際に用いるプライマー組成物はイソシアネート化合物を含まないので使用する溶剤の制限、水との副反応、作業環境の悪化の心配がなく好ましい。

本発明では、前記の硬化したプライマー層上に、好ましくは



(ここで R^1 、 R^2 は各々アルキル基、アルケニル基、アリル基、またはハロゲン基、エポキシ基、アミノ基、メルカプト基、メタクリルオキシ基あるいはシアノ基を有する炭化水素基、 R^3 は炭素数が1~8のアルキル基、アルコキシアルキル基、アシル基、フェニル基であり、 ℓ および m は0または1である) で表わされる有機ケイ素化合物および/またはその加水分解物、及びコロイダルシリカ(粒径1~100 μm) からなるコーティング組成物を被覆硬化せしめて硬化膜をもうける。

これら有機ケイ素化合物の具体的な代表例としては、メチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、フェニルメチルジメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス(β -メトキシエトキシ)シラン、

いは電子線照射などによつて速しうが、硬化促進、低温硬化などを目的とした、各種の硬化剤を併用してもよい。硬化剤の具体的な代表例としては、各種の有機酸およびそれらの酸無水物、窒素含有有機化合物、各種金属錯化合物あるいは金属アルコキシド、炭酸塩などの各種塩がその例である。特に好ましくは金属錯塩であり、これらは単独で用いてもよいし、2種以上併用するのも可能である。

これをコーティングする方法はプラスマー組成物のコーティング方式と同様にスプレー法、ディッピング法、スピナー法などの公知の方法から適宜選択すれば良い。この硬化反応は加熱により進行し、硬化膜を形成するが、80℃~150℃熱風中30分~240分硬化すると良い。

前述のプライマーを施した上に有機ケイ素系組成物を被覆硬化させ、さらに単層または多層の反射防止膜を施す。反射防止膜形成に用いる物質としては、無機物であつて、金属、金属あるいは半金属の酸化物、フッ化物、ケイ化物、ホウ化物、

ビニルトリアセトキシシラン、 α -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、 α -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 α -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、グリシドキシメチルトリメトキシシラン、グリシドキシメチルトリエトキシシラン、グリシドキシメチルチルプロポキシシラン、グリシドキシメチルトリアブトキシシランまたはその加水分解物がその例であり、その他公知の化合物の使用が可能である。

これらの有機ケイ素化合物は単独または2種以上併用して用いることが可能である。

加水分解はアルコール等の有機溶剤中、酸の存在下で加水分解して使用するのが好ましい。

コロイダルシリカは、粒径1~100 μm のシリカ微粒子、さらに好ましくは、粒径5~40 μm のシリカ微粒子を、メタノール、 n -ブタノール等のアルコール、水等の溶剤に分散させたものである(特開昭60-214302参照)。このケイ素系の組成物の硬化にあたっては、組成物のみを加熱および/または乾燥、紫外線の照射ある

炭化物、窒化物、磷化物等があげられる。具体的には、 SiO_2 、 SiO 、 ZrO_2 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 Sb_2O_3 、 Sb_2O_5 、酸化タンタルなどの金属酸化物、 MgF_2 などのフッ化物等が例である。

前記物質から構成される単層または他層の反射防止膜を形成させる方法としては、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、イオンビームアシスト法などがあげられる。

このようにして得られる本発明のプラスチックレンズ上の複合膜は、反射防止性の他に耐久性のある高硬度表面を有し、プライマー層による耐衝撃性の向上がなされたことから眼鏡用レンズその他の光学用物品として用いられる。

また、本発明の製造法においては、プライマー層形成の際に、ポリウレタン樹脂溶液を用いるために、重合、架橋反応が不要であり、短時間に被膜形成を行うことができ、またポットライフは非常に長く、本発明の製造法は工業的に極めて優れたものである。

〈実施例〉

本発明の趣旨をより明確にするため以下に実施例を掲げるが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお例中の部数及び％は重量による。

〔実施例1〕

(1) プラスチックレンズの製造

ベンジルメタクリレート15部、ジエチレングリコールビスアリルカーボネート65部、シアリルイソフタレート20部、パーロイルIPP（日本油脂製）3部を混合撹拌した。次にこの混合液の不溶物をフィルターで除去し、ろ液をエチレン／エチルアクリレート共重合樹脂の成型ガスケットと二枚のガラスモールドで作られる鑄型中に注入した。次に30℃で5時間、30℃から60℃まで直線的に12時間、60℃から80℃まで直線的に3時間、80℃で2時間加熱を行なった後ガスケットとガラスモールドを分離した。更に得られたレンズを130℃で2時間アニーリングを行いレンズ内部

0.05規定塩酸18gを30分間をかけて滴下した。つづいてメタノール分散コロイド状シリカ（平均粒子径 $12 \pm 1 \mu\text{m}$ 、固形分30％）350gを撹拌しつつ液に滴下し、滴下終了後、10℃にてさらに一晩撹拌した。この液にメチルセロソルブ52g、イソプロピルアルコール208g、n-ブタノール104g、シリコン系界面活性剤（日本ユニカー（株）製「Y-7002」）2gを添加混合し、さらにアルミニウムアセチルアセトネート18.5gを添加し、充分撹拌した後、コーティング用組成物とした。

前記(2)で得たプライマー組成物を塗布および硬化させた基材上に前記コーティング用組成物を使ってプラスマー組成物と同様にして塗布した。塗布後、120℃3時間加熱硬化させて複合膜を得た。

(4) 反射防止膜の作成

前記(3)によつて得られたコーティング基材の上に無機物質である ZnO_2 ／ SiO_2 の混合物を光学的膜厚 $kd = \lambda/2$ 、 ZnO_2 を

の重を取り除いた。このようにして得られたレンズは内部歪のない光学用のプラスチックレンズとして良好なものであつた。これを以下に用いるプラスチックレンズの基材レンズとする。

- (2) プライマー用組成物の調製および塗布硬化
市販のポリウレタンI Q 3505'（三洋化成（株）製固形分濃度30％）〔ポリ（アルキレンアジペート）使用〕をトルエン／IPA（混合比2／1）混合溶剤で固形分10％になるように希釈する。次に、この溶液50部に撹拌下ゆつくり、シリコン系界面活性剤（日本ユニカー（株）製「Y-7002」）0.03部加えてプライマー組成物とした。

このプライマー組成物を、(1)で得られた基材レンズに浸漬法（引き上げ速度 10 cm/min ）にて塗布した。塗布した基材レンズは120℃30分間加熱硬化させた。

- (3) コーティング用組成物の調製および塗布硬化
アグリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン150gを10℃に冷却、撹拌しながら

$kd = \lambda/2$ 、 SiO_2 を $kd = \lambda/4$ 順次真空蒸着法で多層被覆させた。

このようにして得られたレンズは、表面反射が低く、耐擦傷性、耐衝撃性にすぐれたものであつた。

(5) 試験および評価結果

得られた複合膜を有する基材の性能の評価は、次に述べる方法で行つた。

(A) スチールウール硬度

#0000のスチールウールで塗面をこすり、傷つき具合を評価する。判定基準は、

- a：強く摩擦しても傷がつかない。
- b：強く摩擦すると少し傷がつく。
- c：弱く摩擦しても傷がつく。
- d：爪で簡単に傷がつく。

- (B) 密着性：硬化膜とレンズ基材或いは、反射防止膜と硬化膜の密着性は、JisD-0202に準じてクロスカットテープ試験法によつて行つた。即ち、銅ナイフを用い、基材の塗布面に1mmのマスを100個形成させる。

次に、その上にセロハン粘着テープ（商品名‘セロテープ’ニチバン（株）製）を強くおしつけた後に、90度方向に急速にはがし、塗膜剥離の有無を調べた。

- (C) 耐衝撃性：FDA規格に基づき、鋼球落下試験を行った。即ち、約16.4gの鋼球を127cmの高さから、レンズ中心部へ向かって自然落下させ、割れないものを合格とした。尚、本試験に用いたレンズの中心厚はすべて1.6mmのものとした。

(D) 外観

肉眼観察で透明度、レンズの面精度が良好でかつ塗膜に欠陥のないものを合格とした。

[実施例2]

実施例1においてプライマー用組成物の調整にあたり、固形分濃度5%として調整した。この溶液をプライマーとして用いること以外はすべて実施例1と同様に行なった。

[実施例3]

実施例1においてプライマー用組成物の調整す

るにあたり、市販のポリウレタンとしてLQ3505のかわりにSP-25（三洋化成（株）製、固形分濃度30%）（ポリ-ε-カプロラクトン使用）を用い、メチルエチルケトンを加えてプライマー濃度を5%に調整した。

この溶液をプライマーとして用いること以外はすべて実施例1と同様に行なった。

[実施例4]

実施例1においてプライマー用組成物の調整するにあたり、市販のポリウレタンとしてP26S（日本エラストラン（株）製）（ポリ（アルキレンアジバート）使用）を用いテトラヒドロフランを加えて3%にプライマー濃度を調整した。

この溶液をプライマーとして用いること以外はすべて実施例1と同様に行なった。

[実施例5]

実施例1においてプライマー用組成物の調整するにあたり、市販のポリウレタンとしてE980（日本エラストラン（株）製）（ポリ（アルキレンカーボネート）使用）を用いジメチルホルムア

ミド/テトラヒドロフラン' 混合比30/70）混合溶媒で希釈して固形分濃度を5%に調整した。

この溶液をプライマーとして用いること以外はすべて実施例1と同様に行なった。

[実施例6]

実施例1においてプライマー用組成物の調整するにあたり、市販のポリウレタンとしてE580（日本エラストラン（株）製）（ポリ-ε-カプロラクトン使用）を用いテトラヒドロフランを加えてプライマー濃度を5%に調整した。

この溶液をプライマーとして用いること以外はすべて実施例1と同様に行なった。

[実施例7]

実施例1においてプライマー用組成物の調整するにあたり、市販のポリウレタンのかわりにポリオールとしてテラタン3000（デュボン製ポリエーテルグリコール）108部、ジエチレングリコール38部、イソシアネートとしてヘキサメチレンジイソシアネートをNCO/OH比1.0で添加しトルエン溶剤中（固形分30%）

90℃で一晩攪拌し反応を完結させた。さらに、合成したこのポリウレタンを固形分濃度10%になるように、テトラヒドロフランを加えた。

この溶液をプライマー組成物として用いること以外はすべて実施例1と同様に行なった。

[実施例8]

実施例1においてプライマーの固形分濃度を1%とし、塗布するのにあたり、浸漬法でなくスピナー法を用いた。まずレンズ面にプライマー用組成物0.5μlを滴下し、（回転数）3000rpmにて30秒間回転させた。塗布した基材レンズは120℃30分間加熱処理して乾燥させた。乾燥したこのプライマー層に同様にプライマー用組成物を塗布し、乾燥を施すこの一連の操作を繰り返して5回の重ね塗りをした。以下は実施例1と全く同様に行なった。

[実施例9]

実施例3においてプライマーを塗布するのにあたり、一回のみでなく、乾燥後同様に浸漬法で塗布し、また乾燥するこの一連の操作を繰り返して

行い、5回の重ね塗りをした。以下は実施例3と全く同様に行つた。

〔比較例1〕

実施例1においてプライマー用組成物の調整するにあたり、市販のポリウレタンのかわりにスチレン／ブチルアクリレート／ヒドロキシエチルメタクリレート／アクリル酸（100／100／2／5混合比）の4元共重合体とヘキサメチレンジイソシアネートをNCO／OH比2／1で添加し、メチルイソブチルケトン／酢酸エチル（50／50混合比）で希釈して固形分を10％になるように希釈した。

この溶液をプライマーとして用いて、プラスチックレンズ上で重合及び／又は架橋反応せしめて硬化せしめること以外はすべて実施例1と同様に行なつた。

〔比較例2〕

実施例1において、⑫で述べたプライマー膜を施さないこと以外は、実施例1と同様にして、レンズを得た。

〔比較例3〕

実施例8においてプライマー用組成物の調整するのにあたり、固形分濃度0.1％として調整し、スピナー法で1回のみ塗布し、乾燥させてプライマー膜厚を0.004μmとした。

以下は実施例1と全く同様に行つた。

〔比較例4〕

実施例1においてプライマーを塗布するのにあたり、一回だけでなく、乾燥後さらに浸漬法で同様に塗布し、また乾燥するこの一連の操作を繰り返して行い、5回の重ね塗りをし、プライマー膜厚を42.0μmとした。以下は実施例1と全く同様に行つた。

実施例1～9及び比較例1～4の結果は下表に示した。

	ポリウレタン	外観	スチールウール	密着性	耐衝撃性	プライマー膜厚(μm)
実施例1	LQ3505	○	a	100/100	○	8.0
2	"	○	a	100/100	○	3.0
3	SP-25	○	a	100/100	○	3.0
4	P-26S	○	a	100/100	○	2.0
5	E980	○	a	100/100	○	3.0
6	E580	○	a	100/100	○	5.0
7	—	○	a	100/100	○	3.0
8	LQ3505	○	a	100/100	○	1.0
9	SP-25	○	a	100/100	○	14.0
比較例1	—	○	a	100/100	×	1.0
2	—	○	a	100/100	×	—
3	LQ3505	○	a	100/100	×	0.004
4	LQ3505	×	c	100/100	○	42.0

〔効果〕

本発明の効果は次のように示される。

- (1) 本発明のプラスチックレンズは高い反射防止効果がある。
- (2) 本発明より耐衝撃性の良好なプラスチックレンズが得られ、米国FDA規格をレンズの中心厚7.0mm未満で合格できる。
- (3) 本発明より密着性、耐熱性、耐熱水性、耐候性、耐擦傷性の優れたプラスチックレンズが得られる。
- (4) 本発明の製造法は、短時間に被膜形成を行うことが出来る等の種々の利点を有し、工業的に優れたものである。

代理人 浅 村 皓